

DATA TRANSMISSION EQUIPMENT

Patent Number: JP6261003
Publication date: 1994-09-16
Inventor(s): TANAKA SHIGERU
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP6261003
Application Number: JP19930042955 19930303
Priority Number(s):
IPC Classification: H04B10/10; H04B10/22; A61B6/03
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To send lots of data with a simple configuration and excellent reliability and to facilitate the maintenance.

CONSTITUTION:Plural light emitting elements 12 and light receiving elements 17 are provided extending over the entire part of a rotor 10, and each one light receiving element 15 and light emitting element 19 are provided to a part of a stator 11 with respect to the rotor 10. Thus, the maintenance is easily executed by removing part of the stator 11, that is, the part to which the light receiving element 15 and the light emitting element 19 are provided.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-261003

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/10

10/22

A 6 1 B 6/03

3 2 1 A 9163-4C

8523-5K

H 0 4 B 9/ 00

R

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平5-42955

(22)出願日

平成5年(1993)3月3日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 田中 茂

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会

社東芝那須工場内

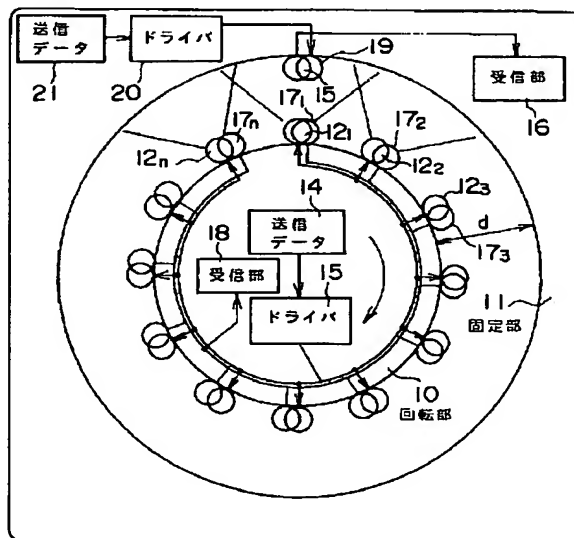
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 データ伝送装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、簡単な構成で大量のデータを信頼性よく伝送できるうえに、メンテナンスを容易とする。

【構成】回転部(10)の全体に亘って複数の発光素子(12)及び受光素子(17)を設け、この回転部(10)に対して固定部(11)の一部に各1つの受光素子(15)及び発光素子(19)を設けるので、メンテナンス作業は、固定部(11)の一部、つまり受光素子(15)及び発光素子(19)を設けてある部分を取り外せば容易に行える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対的に位置が変化する第1と第2部材との間で双方向にデータ伝送するデータ伝送装置において、

前記第1又は前記第2部材の全体に亘って設けられた複数の第1光送受信素子と、

前記第2又は前記第1部材の一部分に設けられ、前記各第1光送受信素子との間で光を介して前記データを送受信する少なくとも1つの第2光送受信素子と、を具備したことを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項2】 相対位置が周期的に変化する第1と第2部材との間で双方向にデータ伝送するデータ伝送装置において、

前記第1又は前記第2部材に設けられ、複数の前記データに応じて駆動される複数の光送受信素子群と、

前記第2又は前記第1部材に設けられ、前記光送受信素子群との間で光を介して前記データを送受信する少なくとも1つの光送受信素子と、

前記第1、第2部材の相対位置の変化に係わらず所定の伝送データが所定の前記各光送受信素子との間で送受信されるように、前記各光送受信素子に供給される複数の伝送データを第1、第2部材の相対位置の変化の各周期において切り換える手段と、

を具備したことを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項3】 リング形状に形成された第1部材と、この第1部材の円周上を移動する円弧形状の第2部材と、

前記第1部材の円周上に亘って設けられた複数の第1光送受信素子と、

前記第2部材に設けられ、前記各第1光送受信素子との間で光を介して前記データを送受信する少なくとも1つの第2光送受信素子と、

を具備したことを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項4】 リング形状に形成された第1部材と、この第1部材の円周上を周期的に移動する円弧形状の第2部材と、

前記第1部材の円周上に亘って設けられた複数の第1光送受信素子群と、

前記第2部材に設けられ、前記第1光送受信素子群との間で前記データを光を介して送受信する少なくとも1つの第2光送受信素子と、

前記第1、第2部材の相対位置の変化に係わらず所定の伝送データが所定の前記各光送受信素子との間で送受信されるように、前記各光送受信素子に供給される複数の伝送データを第1、第2部材の相対位置の変化の各周期において切り換える手段と、

を具備したことを特徴とするデータ伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、相対的に位置が変化する

2

る2つの部材の間でデータを伝送する装置に関し、例えば、X線CTスキャナのガントリ内の回転部と固定部との間のデータ伝送を行なうデータ伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、X線CTスキャナにおいて、ガントリ内の回転部と固定部との間のデータのやりとりはスリップリングを用いて行なわれる。すなわち、回転部側に導電性の金属をリング状に配置し、固定部側には同じく導電性部材で作られたブラシを配置し、回転部の回転/停止に係わらず、ブラシがリングに常に接するように構成される。このブラシとリングとの接触により回転部と固定部との電気的な接続が実現されるため、回転中も回転部と固定部との間でデータのやりとりが行なわれる。

【0003】 しかし、このようなスリップリング方式では、常にブラシがリングに機械的に接触しているため、両者の機械的な摩耗が避けられない。そのため、定期的にメンテナンスする必要がある、面倒である。

【0004】 又、リングとブラシの接触不良や接触抵抗のために、データの伝送が一瞬停止（瞬断）される場合があり、信頼性やデータの伝送品質にも問題がある。さらに、伝送できるデータの量はリングの本数、およびリングとブラシ間の伝送能力（レート）に依存するので、レートの限界があり、それを越えて伝送量を増やすためにはリングの本数を増やす必要がある、機構が大型化する欠点がある。

【0005】 又、X線CTスキャナの回転部と固定部との間で、双方向にデータを伝送するデータ伝送装置がある。図16はかかる装置の構成図であって、リング形状の回転部1には、その円周上の内周側に複数の発光素子2が配列されるとともに、その外周側の所定位置に受光素子3-1、3-2が配置されている。

【0006】 又、リング形状の固定部4には、その外周側に複数の発光素子5が配列されるとともに、その内周側の所定位置に各受光素子6-1、6-2が配置されている。

【0007】 かかる構成であれば、回転部1が固定部4に対して回転することにより相互位置が変わり、この状態に、発光素子2と各受光素子6-1、6-2との間で光を介してデータの伝送が行われ、又、発光素子5と各受光素子3-1、3-2との間で光を介してデータの伝送が行われる。

【0008】 しかしながら、このような装置では、回転部1及び固定部4が互いに対向配置されているので、メンテナンス時には、回転部1又は固定部4のいずれか一方を取り外さなければ、メンテナンスが出来ないという問題がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように双方向のデータ伝送の構成にすると、例えばX線CTスキャナの

10

20

30

40

50

回転部1又は固定部4のいずれか一方を取り外さなければ、メンテナンスが出来ない。そこで本発明は、簡単な構成で大量のデータを信頼性よく伝送できるうえに、メンテナンスが容易にできるデータ伝送装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1によれば、相対的に位置が変化する第1と第2部材との間で双方向にデータ伝送するデータ伝送装置において、第1又は第2部材の全体に亘って設けられた複数の第1光送受信素子と、第2又は第1部材の一部分に設けられ、各第1光送受信素子との間で光を介してデータを送受信する少なくとも1つの第2光送受信素子とを備えて上記目的を達成しようとするデータ伝送装置である。

【0011】又、請求項2によれば、相対位置が周期的に変化する第1と第2部材との間で双方向にデータ伝送するデータ伝送装置において、第1又は第2部材に設けられ、複数のデータに応じて駆動される複数の光送受信素子群と、第2又は第1部材に設けられ、光送受信素子群との間で光を介してデータを送受信する少なくとも1つの光送受信素子と、第1、第2部材の相対位置の変化に係わらず所定の伝送データが所定の各光送受信素子との間で送受信されるように、各光送受信素子に供給される複数の伝送データを第1、第2部材の相対位置の変化の各周期において切り換える手段とを備えて上記目的を達成しようとするデータ伝送装置である。

【0012】又、請求項3によれば、リング形状に形成された第1部材と、この第1部材の円周上を移動する円弧形状の第2部材と、第1部材の円周上に亘って設けられた複数の第1光送受信素子と、第2部材に設けられ、各第1光送受信素子との間で光を介してデータを送受信する少なくとも1つの第2光送受信素子とを備えて上記目的を達成しようとするデータ伝送装置である。

【0013】又、請求項4によれば、リング形状に形成された第1部材と、この第1部材の円周上を周期的に移動する円弧形状の第2部材と、第1部材の円周上に亘って設けられた複数の第1光送受信素子群と、第2部材に設けられ、第1光送受信素子群との間でデータを光を介して送受信する少なくとも1つの第2光送受信素子と、第1、第2部材の相対位置の変化に係わらず所定の伝送データが所定の各光送受信素子との間で送受信されるように、各光送受信素子に供給される複数の伝送データを第1、第2部材の相対位置の変化の各周期において切り換える手段とを備えて上記目的を達成しようとするデータ伝送装置である。

【0014】

【作用】請求項1によれば、第1又は第2部材の全体に亘って複数の第1光送受信素子が設けられ、この第1又は第2部材に対して相対的に位置が変化する第2又は第1部材の一部に第2光送受信素子が設けられる。これ

により、メンテナンス作業は、第2又は第1部材の一部の第2光送受信素子を取り外せば容易に行える。

【0015】又、請求項2によれば、相対位置が周期的に変化する第1と第2部材との間で双方向にデータ伝送する装置であっても、第1又は第2部材の全体に亘って複数の第1光送受信素子を設けるとともに、第2又は第1部材の一部に第2光送受信素子を設けるので、そのメンテナンス作業は、第2又は第1部材の一部の第2光送受信素子を取り外せば容易に行える。

【0016】又、請求項3によれば、リング形状に形成された第1部材の円周上を移動する円弧形状の第2部材に、第1部材の円周上に亘って設けられた複数の第1光送受信素子との間でデータを送受信する第2光送受信素子を設けるので、上記同様にそのメンテナンス作業は、円弧形状の第2部材を取り外すことにより容易に行える。

【0017】又、請求項4によれば、相対位置が周期的に変化する第1と第2部材との間で双方向にデータ伝送する装置であっても、円弧形状の第2部材を取り外すことにより容易に行えるものとなる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の第1実施例について図面を参照して説明する。

【0019】ここでは、説明の便宜上、X線CTスキャナの回転部と固定部との間の制御信号、X線検出信号等の伝送のために用いられる実施例を説明する。しかし、本発明は相対的に位置が変化する第1、第2部材間でデータを伝送するどのようなデータ伝送装置にも適用可能である。

【0020】図1はX線CTスキャナに適用したデータ伝送装置の構成図であって、CTスキャナのガントリ部分を正面から見た図である。図示しないX線管、検出器等を含む回転部10が固定部11の中心に設けられた孔部に挿入され、この固定部11に対して回転可能に保持されている。

【0021】回転部10の回転軸は、図1の紙面に対して直交する方向である。図示していないが、回転部10はドーナツ状のハウジングを有し、その中心空間に被検者がその体軸を上記回転軸と一致するように配置される。

【0022】多数の発光素子（例えば、発光ダイオード）121、122、…12nが回転部10のハウジングの外周面（固定部11に対向する）に一定間隔で配置されている。これら発光ダイオード121、122、…12nは、データ伝送が自然光の影響を受けないように赤外光を発光するものとなっている。

【0023】これら発光素子121、122、…12nは、回転部10に設けられたドライバ13により送信データ14に応じて一様に駆動され、同一のデータを光を介して送信する。なお、各発光素子の個数nは、後述す

5

るように、回転部10のハウジングの外周長と、回転部ハウジングの外周面と固定部11の孔部の壁面との間隔dとに応じて決められる。

【0024】回転部10の外周面と対向する固定部11の孔部の壁面には、各発光素子121、122、…12nからの光を受ける1つの受光素子（例えば、フォトダイオード）15が設けられる。

【0025】この受光素子15の出力は、固定部11に設けられた受信部16に供給され、受信データとして検出されるものとなっている。これにより、回転部10から固定部11へ光を媒体としてデータ、例えばX線検出データが伝送される。

【0026】ここで、各発光素子121、122、…12nは、所定の照射角を有するが、固定部11の孔部の壁面において各発光素子121、122、…12nの照射領域が重複するように、各発光素子121、122、…12nの配置間隔が設定されている。このため、回転部10の回転中に受光素子15は、いずれか1つ、又は2つの発光素子からの光を常に受光しており、全発光素子121、122、…12nが同一の送信データに応じて同時に駆動されているので、回転部10が回転していても、受光素子15において伝送データが途切れることはない。

【0027】一方、多数の受光素子（例えば、フォトダイオード）171、172、…17nが、回転部10のハウジングの外周面に一定間隔で配置されている。なお、これら受光素子171、172、…17nは、上記各発光素子121、122、…12nの配置面と同一面上に配置され、かつ回転部10の回転軸方向に僅かにずれた位置に配置されている。これら受光素子171、172、…17nには、受信部18が共通接続され、この受信部18で受信データとして検出されるものとなっている。

【0028】又、回転部10の外周面と対向する固定部11の孔部の壁面には、1つの発光素子（例えば、発光ダイオード）19が設けられている。この発光素子19は、固定部11に設けられたドライバ20により送信データ21に応じて駆動され、データを光を介して送信する。

【0029】ところで、上記固定部11に設けられた受光素子15及び発光素子19は、図示しないが円弧形状で取り外し自在の部材に設けられている。従って、この円弧形状の部材と回転部10とが対向する部分では、メンテナンスが困難であるが、他の部分では円弧形状の部材を取り外さずに回転部10の各発光素子121、122、…12n及び各受光素子171、172、…17nのメンテナンスができる状態となっている。

【0030】このように上記第1実施例においては、回転部10の外周に複数の発光素子121、122、…12nを設けるとともに複数の受光素子171、172、…17n

6

…17nを設け、一方、固定部11に各1つの受光素子15及び発光素子19を設けたので、回転部10の回転中も、固定部11に設けた各1つの受光素子15及び発光素子19により回転部10に対して光を送受信することにより、簡単な構成で回転部10と固定部11との間でデータを光により伝送できる。

【0031】そのうえ、固定部11には、各1つの受光素子15及び発光素子19を設ける構成なので、これら受光素子15及び発光素子19を円弧形状部材に設けることにより、各発光素子及び各受光素子のメンテナンス作業が容易となる。

【0032】又、各発光素子121～12nは、受光素子15に対して直接的に光を当て、しかも、回転中にも受光素子15で受光される光が途絶えることないだけの個数の発光素子121～12nが設けられているため、各発光素子121～12nと受光素子15とを近接させることができる。そして、発光素子、受光素子間の距離が短いために、集光等の光学的手段が必ずしも不要がなく、結果として光学系の構成が簡単となるとともに、光の利用効率が高いため、安価な発光ダイオードを用いて装置を実現できる。

【0033】さらに、光を媒体として非接触なデータ伝送を行なうために、従来のスリッパリング方式において必要であった部品の交換を伴う定期的なメンテナンスが不要となるとともに、接触不良、接触抵抗の問題もなく、データの伝送品質、信頼性も良くなる。また、光伝送であるので、データ伝送の速度が早くなるとともに、伝送の時間が短くなる。また、電磁ノイズに影響されないため、伝送精度が高い。

【0034】なお、ここでは、回転部10から固定部11へのX線検出データの伝送を示したが、固定部11に多数の発光素子及び受光素子を設け、回転部10に各1つの受光素子及び発光素子を設けても、上記同様に例えばX線曝射制御信号も光により伝送できる。次に複数のデータを同時に送信できるように複数の伝送チャンネルを設け、伝送効率を向上した実施例について説明する。

【0035】図2は本発明の第2実施例が適用されたX線CTスキャナの回路構成を示すブロック図である。図3及び図4に示すように、ドーナツ状のハウジングで囲まれた回転部30に配置されたX線管31からX線が放射され、回転部30の中心空間に配置された被検体32を透過したX線がX線管31と対向して同じく回転部30に配置された検出器33により検出される。なお、図3は、第3世代のCTスキャナを示しているが、本発明はこれに限定されず、どの世代のCTスキャナにも適用可能である。

【0036】図2において、検出器33の各チャンネルからの出力はデータ収集システム(DAS)34によって集められ、パラレル・デジタル信号としてパラレル／シリアル(P/S)変換器35に供給される。このP

／S変換器35から出力されるシリアルデータは、切換部・ドライバ36に供給される。

【0037】回転部30内には、回転部の各部分を制御するユニット制御部37が設けられ、このユニット制御部37の出力がX線管31、DAS34、切換部・ドライバ36に供給される。

【0038】切換部・ドライバ36は、複数の発光素子（電気／光変換素子；E/O）381、382、…38nを所定個数ずつの発光素子群T1～T12に分けて、各群T1～T12を第1、第2伝送データのいずれかに応じて駆動する機能を有している。これにより、回転部30から固定部40への伝送チャンネルが2つ設けられることになる。ここでは、X線検出信号が1チャンネルで伝送され、種々の制御信号が他のチャンネルで伝送される。

【0039】上記第1実施例ではデータを伝送する光の伝送方向はガントリの半径方向としたが、第2実施例では、図4に示すように、回転部30の軸方向に光を伝送させる。このため、回転部30の端面に多数の発光素子381、382、…38nが所定間隔で設けられ、これと対向する固定部40の端面に第1、第2の伝送データを受光する2つの受光素子群（光／電気変換素子；O/E）411、412が設けられている。

【0040】図5はかかる発光素子及び受光素子の配列を模式的に示しており、その中央部には回転部30から固定部40への伝送の様子が示されている。同図に示すように各受光素子群411、412は、固定部の一部分で互いに180°ずれて配置されている。

【0041】なお、固定部40から回転部30へのデータ伝送のために、固定部40の端面にも各発光素子群421、422が180°ずれて設けられ、これと対向する回転部30の端面に第1、第2の伝送データを受光する複数の受光素子群391、392、…39nが配置されている。そして、これら受光素子群391、392、…39nの出力がユニット制御部37に供給されている。

【0042】図6に発光素子、受光素子の詳細を示す。発光素子381、382、…38n又は421、422は、指向性の弱いものを用いて、図7に示すように光の放射面が円周方向に広がるようにする。しかし、指向性の弱い素子は相対的に発光パワーの減衰量も多くなるので、発光素子、受光素子間の距離は数cm以下とする必要がある。

【0043】又、円周方向以外への拡散を防ぐとともに、逆方向の伝送のための発光素子421、422又は381、382、…38nからの光を遮断するために、各受光素子群421、422にはフード50が設けられている。このフード50の表面は反射率が高いものであれば、何でも良い。また、フード50は外光を遮断する手段としても作用する。各受光素子群411、412

は、図7に示すように、2つの受光素子41a、41bからなる。

【0044】このように、発光素子、受光素子を複数まとめて群として発光、受光することにより、発光素子、受光素子のいずれかが破損してもデータ伝送に影響が出ることがない。例えば、図7の場合、最悪の場合でも1つの受光素子41a又は41bと、隣合わない2つの発光素子38i-1、38i+1の破損までデータ伝送が行なわれる。このため、システム全体の信頼性が上がる。

【0045】各発光素子381、382、…38n又は421、422の配置間隔と、回転部30と固定部40との間隔とは、回転部30の回転中に伝送データが途切れることがないように、第1実施例と同様に、受光素子41a、41b又は391、392、…39n上で各発光素子381、382、…38n又は391、392、…39nの照射領域が重複するように設定されている。

【0046】受光素子群411から出力された第1の伝送データは、S/P変換器43によりパラレル・デジタルデータに変換され、画像再構成部44へX線検出データ（投影データ）として入力される。この画像再構成部44で再構成された画像はモニタ45で表示される。

【0047】又、固定部40内には、固定部の各部分を制御するユニット制御部46も設けられ、受光素子群412から出力された第2の伝送データはユニット制御部46に供給される。

【0048】このユニット制御部46は、固定部40から回転部30へ伝送する2つのデータを切換部・ドライバ47へ供給する。この切換部・ドライバ47は各発光素子421、422を第1、第2伝送データのいずれかに応じて駆動する。これにより、固定部40から回転部30への伝送チャンネルが2つ設けられることになる。固定部40から回転部30へは種々の制御信号が2チャンネルを用いて伝送される。次に、本実施例により2つのデータを同時に伝送する動作を説明する。ここでは、回転部30から固定部40へデータを伝送する場合を説明する。回転部30の端面に環状に配置された各発光素子381、382、…38nは、図8に示すように、12個の各発光素子群T1～T12に分割されている。

【0049】切換部・ドライバ36は、各群T1～T12（i=1～12）をそれぞれ別個に駆動し、固定部40側の各受光素子群411、412にそれぞれ別個の信号を伝送する。しかし、回転部30の回転に伴い各受光素子群411、412に光を照射できる発光素子群は変化する。各発光素子群Tiへ与えるデータを回転部30の回転に連動して切り換える必要がある。この回転部30の回転角度を検出するために、回転部30には光センサ51が取り付けられており、その光センサ51を駆動するためのスリットS1～S12が固定部40側に配置されている。すなわち、光センサ51はスリット位置を通過する毎に検出パルスを出力する。図示していない

9

が、検出パルスは切換部・ドライバ36に供給される。

【0050】図9に各発光素子へ与える伝送データの切り換えの様子を示す。各発光素子群T1～T12は、回転部30が半周する毎に（すなわち、光センサ51から検出パルスが6個出力される毎に）送信データが切り換えられる。例えば、発光素子群T1は2個目の検出パルス出力に応じて受光素子群412への送信データ（第2の伝送データ）が供給され、受光素子群412の前を通る時は第2の伝送データに応じた発光を行なっている。その後、8個目の検出パルス出力に応じて受光素子群411への送信データ（第1の伝送データ）に切り換えられ、受光素子群411の前を通るときには、第1の伝送データに応じた発光を行なっている。

【0051】このように、各発光素子群T1、T2、…T12が光センサ51からの回転検出パルスに回答して送信データを切り換えることにより、全体として受光素子群321、322にはそれぞれ所定の信号が常に伝送されるようにする。なお、図9の上段は、横軸を時間として、縦軸に固定部側から見た回転部側の動きを示している。図9の下段に示す各発光素子群は、実線で示した位置では受光素子群411へのデータを発光しており、破線で示した位置では受光素子群412へのデータを発光している。

【0052】このように上記第2実施例によれば、簡単な構成で回転部10と固定部11との間で双方向にデータを光により伝送できる。又、固定部の一部分に受光素子群411、412及び発光素子群421、422を設ける構造なので、これら受光素子及び発光素子と対向する回転部30部分の以外では、この回転部30における各発光阻止及び受光素子に対するメンテナンスができる。この場合、当然回転部30を取り外さなくてもメンテナンスが容易にできる。

【0053】又、同時に伝送できるデータの数を増やすことにより、データ伝送速度が早くなるとともに、伝送チャンネルを増やしても実装スペースが増えない効果がある。さらに、上述の説明では、スリットS5～S11の回転位置範囲内にある発光素子群は全て第1の伝送データに応じて発光し、スリットS11～S5の回転位置範囲内にある発光素子群は全て第2の伝送データに応じて発光しているが、実際には、スリットS3～S1、あるいはS9～S7位の回転位置範囲内にある発光素子群しか伝送に寄与していない。そのため、これら以外の回転位置範囲内にあり、伝送に関与しない発光素子群を駆動しないようにすれば、消費電力を減らすことができる。

【0054】又、回転部の回転角度は専用のロータリエンコーダを用いて検出してもよいし、回転位置を認識している他のユニットからの回転位置データを利用することにより検出してもよい。説明の便宜上、2つのデータを伝送する場合を示したが、さらに多くのデータを伝送する必要がある場合は、発光部をさらに細かく分けた

10

り、切り換えるタイミングを細かくすればよい。このようにすれば、最大で発光素子数の半分の数までのデータを送ることも可能である。なお、複数のデータを同時に伝送するためには、伝送するデータの数と等しい受光素子群を設ける必要がある。

【0055】次に上記第2実施例の変形例として図10に示す構成がある。第2実施例では光の伝送方向は回転部の回転軸に沿った方向としたが、同図に示すように受光素子及び発光素子を円周面に取り付け、半径方向に円弧状の各固定片52、52に発光、受光素子を対向させる構造としてもよい。これにより、上記第1実施例と同様にメンテナンス作業を容易にできる。なお、図10ではフードを省略している。

【0056】ところで、上述の実施例においては、回転部30の回転時の伝送信号のレベル変動が生じる場合がある。これは、発光素子と受光素子との相対位置関係が変動することにより、受光素子で受信される光信号のレベルが変化するためである。すなわち、回転部の回転に応じて伝送信号が振幅変調を受けることになる。一般的にこのような振幅変調に対処するためには、受信回路が広いダイナミックレンジを有する必要がある。しかし、ダイナミックレンジはS/Nとトレードオフの関係があり、従来はS/Nを確保したまま広いダイナミックレンジを実現することは困難であった。そこで、ダイナミックレンジを広げる必要がなく、回転部の回転に伴う信号レベルの変動に対処できる第3実施例を次に説明する。

【0057】図11は第3実施例の概略図であり、図1に示した第1実施例と大部分が同一であり、複数（ここでは2つ）の受光素子151、152を設けた点のみが異なる。ただし、第2実施例と異なり、これらの受光素子151、152は隣接して設けられ、発光素子121、122、…12nは同一の伝送データにより発光される。すなわち、受光素子が複数設けられているが、伝送チャンネルは単数である。

【0058】これら受光素子151、152の間隔(D/2)は、図12に示すように回転部10の外周に等間隔で配置された発光素子121、122、…12nの間隔Dの半分に設定されている。これにより、一方の受光素子151がいずれかの発光素子121に対向する時に、他方の受光素子152が隣接する発光素子122との中間位置に位置する。

【0059】これら受光素子151、152の出力は、受信部16において図13に示すように合成され、1つの受信信号とされる。伝送データに応じて駆動された発光素子121、122、…12nからの光信号が受光素子151、152により受光され、各々電流信号is1、is2に変換される。電流信号is1、is2は加算機能を持った電流/電圧変換アンプA1に入力される。フィードバック抵抗をRfとすると、アンプA1の出力VsはRf(is1+is2)となる。この出力Vsが次段のコンパ

レータA2において基準電圧Vrefと比較され、デジタル信号に変換される。また、受光素子毎に電流／電圧変換を行なって、その後、そこに得られた受信信号を加算して、それよりデジタル信号に変換してもよい。

【0060】前述したように回転部10の回転に伴い受光素子151、152の出力電流信号 i_{s1} 、 i_{s2} は図14に示すように正弦波状に変動する。この周期は受光素子151、152の間隔D/2に等しい。ここで、両受光素子151、152は図12に示すように180°の位相差を有するので、一方の出力信号が最大になる時に他方の出力信号は最小となる。そのため、両信号を加算するアンプA1の出力Vsは両者の平均値であり、一定となる。

【0061】このように2つの受光素子の出力を加算平均することにより、受光部出力を平均化することができ、受光部出力の振幅変動を抑えることができ、常に最適ゲインで電流／電圧変換することができる。このため、ダイナミックレンジを広げる必要がなくなり、その結果、S/Nが向上し、低レベル信号時のノイズによるビットエラーを防ぐことができ、データ伝送の信頼性であるビットエラー率を向上させることができる。

【0062】以上説明したように第3実施例によれば、上記第2実施例の効果に加えて、回転部の回転に伴う発光素子と受光素子との相対的な位置関係の変化に関わらず、常に受光部出力を一定に保つことができ、正しいデータを伝送できる。第3実施例を第2実施例に適用する場合は、第2実施例の各受光部411、412及び391～39nそれぞれ複数の受光素子から構成すればよい。なお、本発明は、上記各実施例に限定されるものでなくその要旨を変更しない範囲で変形してもよい。例えば、上述の説明では、X線CTスキャナに適用した例を説明したが、これに限られない。

【0063】又、図15に示すように固定部側に円弧形状の固定板60を設けてこれに複数の発光素子61及び受光素子62を配置し、この固定板60により回転部70の所定角度領域をカバーするように構成してもよい。

【0064】このように固定板60を形成することにより回転部70に配置する各発光素子71及び受光素子72の個数を減少できる。この場合も固定部60を2箇所設けることにより、2種類のデータを伝送することができる。

【0065】このような構成であっても、上記各実施例と同様に回転部又は固定部のいずれか一方を円弧形状に形成することによりメンテナンス作業を容易にすること

ができる。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、簡単な構成で大量のデータを信頼性よく伝送できるうえに、メンテナンスが容易にできるデータ伝送装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるデータ伝送装置の第1実施例の概略構成図。

【図2】本発明に係わるデータ伝送装置の第2実施例の構成を示すブロック図。

【図3】第2実施例のガントリを正面から示す図。

【図4】第2実施例の光の伝送方向を示す図。

【図5】第2実施例における回転部と固定部とにおける発光素子及び受光素子の配列を示す図。

【図6】第2実施例における受光素子に取り付けられるフードを示す図。

【図7】第2実施例における発光素子の配置間隔と受光素子との間隔の関係を示す図。

【図8】第2実施例において2つのデータを同時に伝送する際の動作を説明するための図。

【図9】第2実施例の動作における発光素子、受光素子の切換タイミングを示す図。

【図10】第2実施例における光伝送方向を変更した変形例を示す図。

【図11】本発明によるデータ伝送装置の第3実施例の概略を示す構成図。

【図12】第3実施例の発光素子と受光素子との配置関係を示す図。

【図13】第3実施例の受光回路の回路図。

【図14】第3実施例の受光回路の信号波形図。

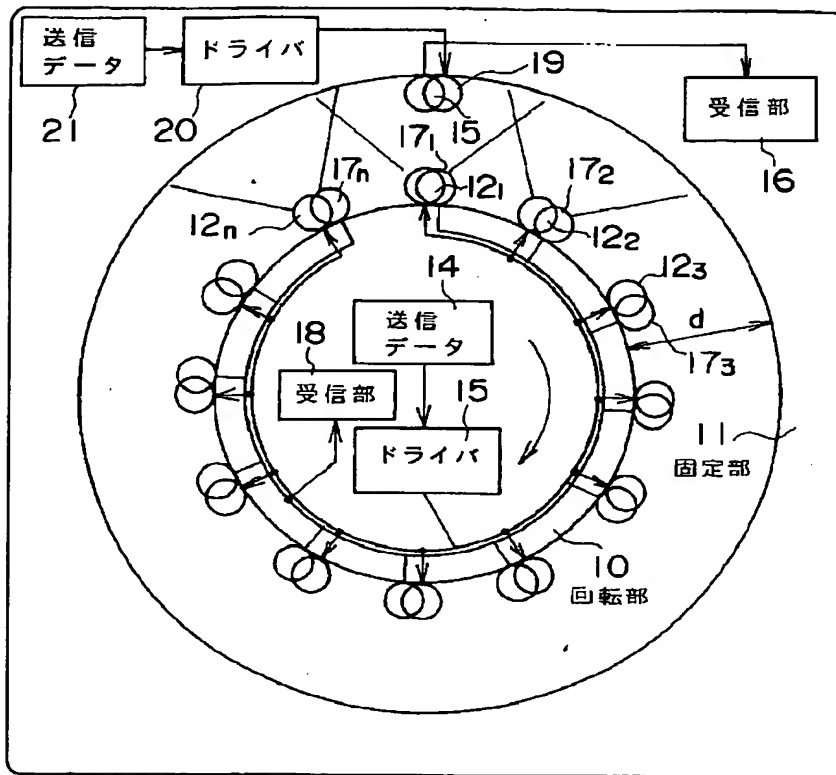
【図15】本発明の変形例を示す図。

【図16】従来装置の構成図。

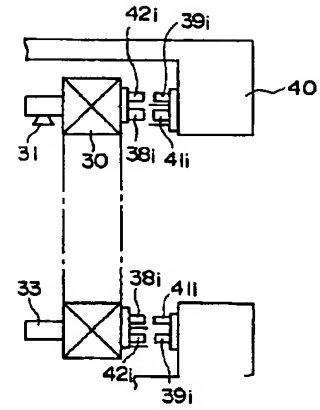
【符号の説明】

10…回転部、11…固定部、121～12n…発光素子、13…ドライバ、15…受光素子、151、152…受光素子、16…受信部、171～17n…受光素子、18…受信部、19…発光素子、20…固定部、30…回転部、31…X線管、32…被検体、33…検出器、34…データ収集システム、35…パラレル／シリアル変換器、36…切換部・ドライバ、37…ユニット制御部、381～38n…発光素子、40…固定部、411、412…受光素子群、421、422…発光素子群、391～39n…受光素子群、50…フード。

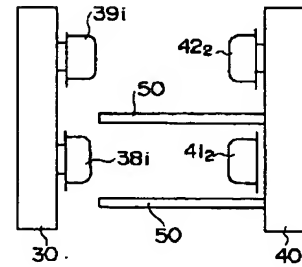
【図1】



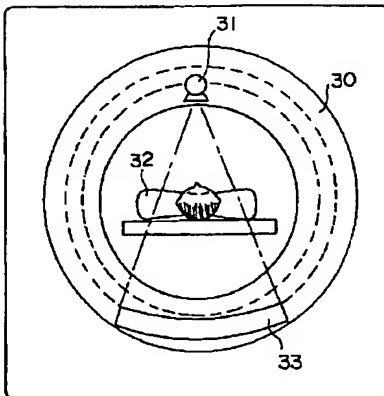
【図4】



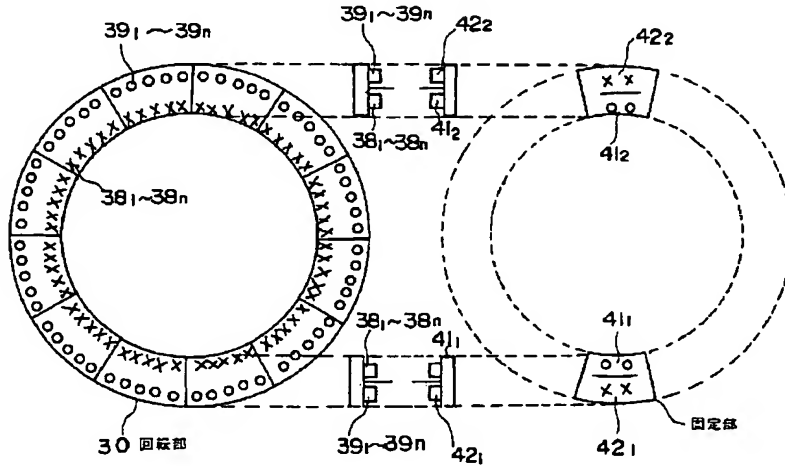
【図6】



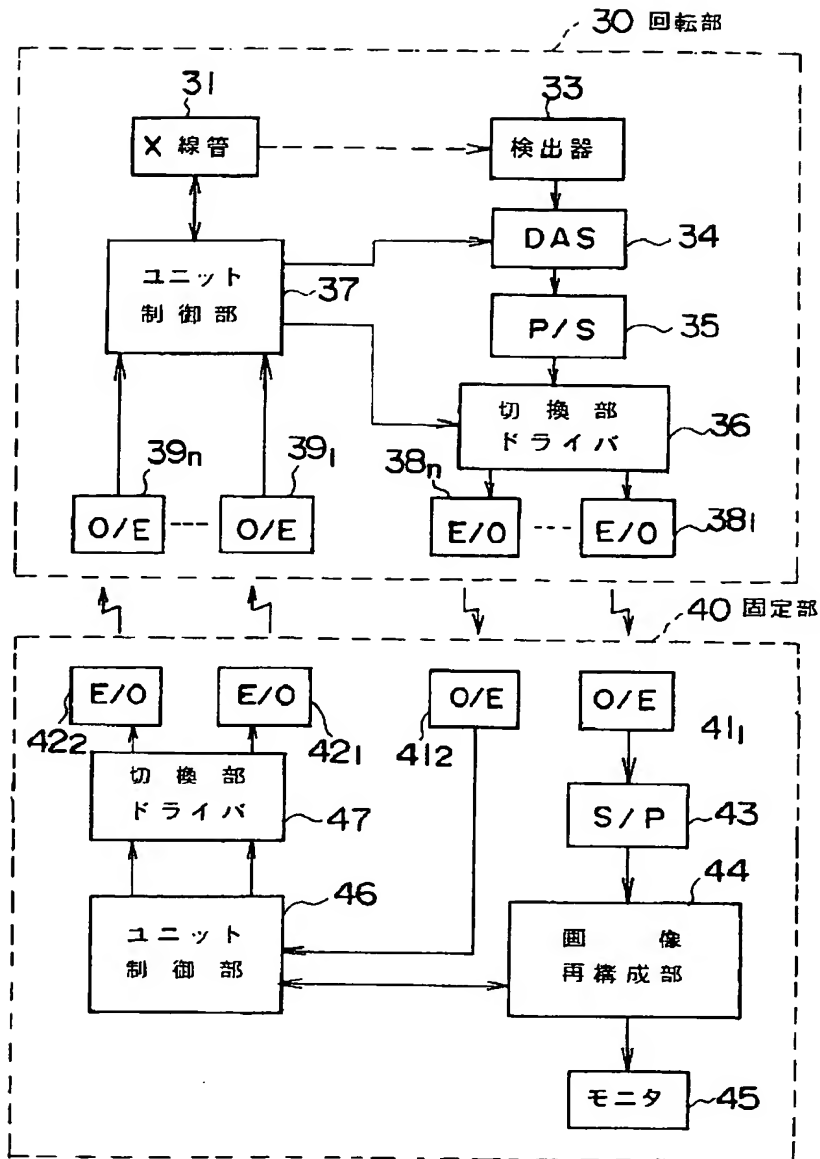
【図3】



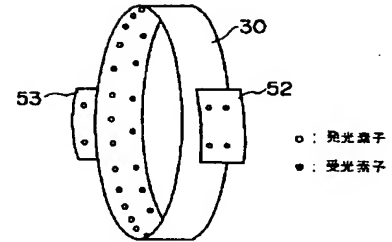
【図5】



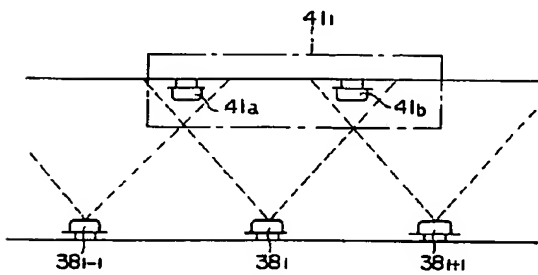
【図2】



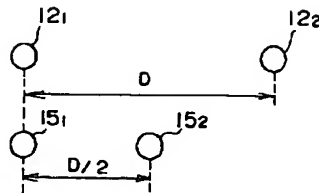
【図10】



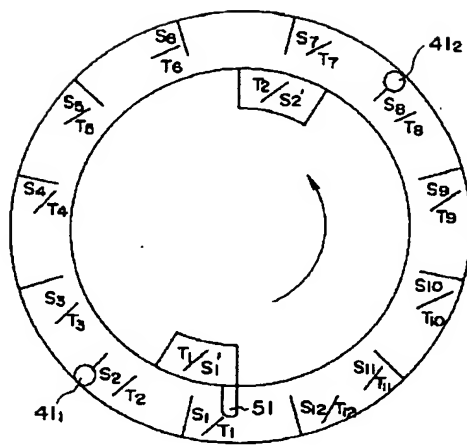
【図7】



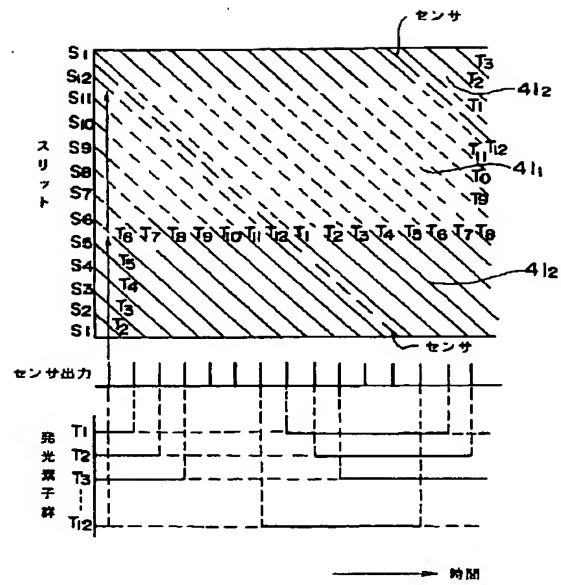
【図12】



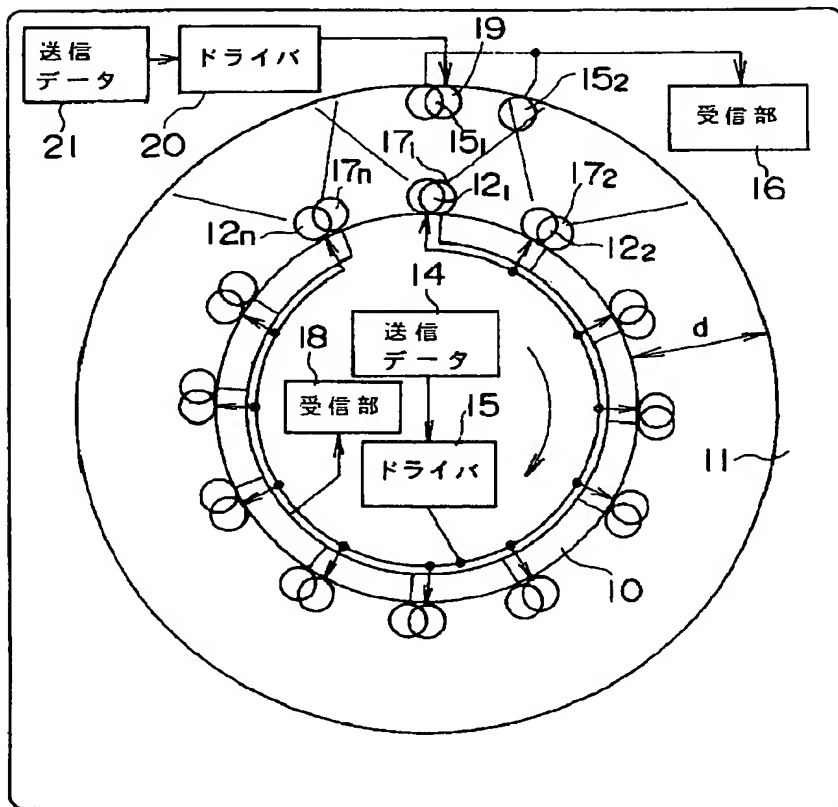
【図8】



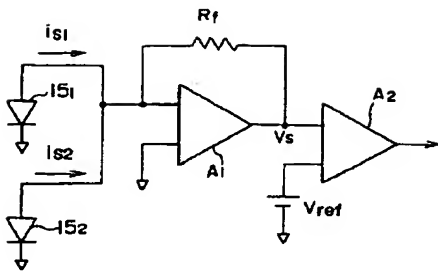
【図9】



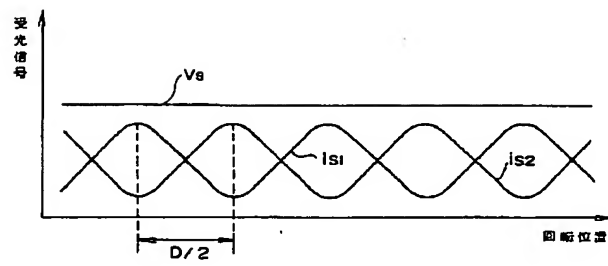
【図11】



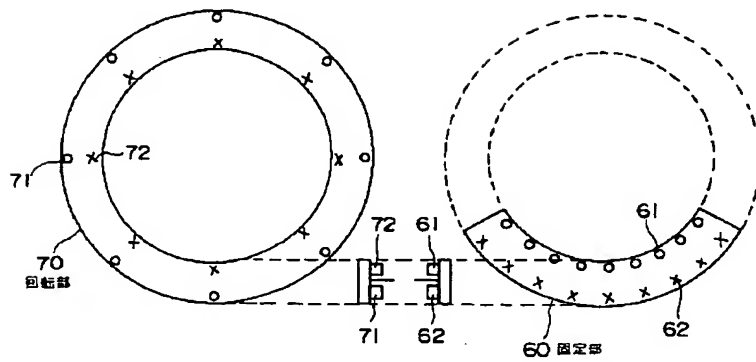
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

